



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 2.5 Perú](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/).

Vea una copia de esta licencia en <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/>

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN-TARAPOTO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
DEPARTAMENTO ACADÉMICO AGROSILVO PASTORIL
ESCUELA ACADÉMICO – PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**



TESIS

**EVALUACIÓN DE DOSIS DE ACIDO HUMICO GRANULADO
DE LEONARDITA Y ACIDOS HUMICOS Y FULVICOS CON
MACRO Y MICRO NUTRIENTES EN EL CULTIVO DE
CEBOLLITA CHINA (Var. Roja chiclayana), BAJO
CONDICIONES AGROECOLOGICAS EN LA
PROVINCIA DE LAMAS**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AGRÓNOMO**

**PRESENTADO POR EL BACHILLER
PEDRO LUIS VARAS ABAD**

**TARAPOTO – PERÚ
2012**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN-TARAPOTO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
DEPARTAMENTO ACADÉMICO AGROSILVO PASTORIL
ESCUELA ACADÉMICO-PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**

ÁREA DE SUELOS Y CULTIVOS

TESIS

**EVALUACION DE DOSIS DE ACIDOS HUMICOS
GRANULADO DE LEONARDITA Y ACIDOS HUMICOS Y
FULVICOS CON MACRO Y MICRO ELEMENTOS EN EL
CULTIVO DE CEBOLLITA CHINA (Var. Roja chiclayana),
BAJO CONDICIONES AGROECOLOGICAS EN LA
PROVINCIA DE LAMAS**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO AGRÓNOMO**

**PRESENTADO POR EL BACHILLER:
PEDRO LUIS VARAS ABAD**



Ing. M.Sc. Cesar E. Chappa Santa Maria
Presidente



Ing. Elías Torres Flores
Secretario



Ing. Roaldo Lopez Fulca
Miembro



Ing. Jorge Luis Peláez Rivera
Asesor

DEDICATORIA

A Dios por sobre todas las cosas por
brindarnos el aliento de vida, sacrificarse por
todos nosotros los pecadores y guiarnos
siempre por el camino del bien.



A mis padres Carlota Abad
Robledo y Luis A. varas García
quienes fueron los q
incursionaron mucho en mí para
poder cumplir una de mis metas

A mi hermano Gerardo M. Varas Abad y
mi tío Fidencio Abad Robledo quienes
siempre estuvieron apoyándome
moralmente en las buenas y malas
dándome consejos.

AGRADECIMIENTO

- A Dios por brindarme la salud para poder haber concluido el trabajo de investigación.
- A mis padres por ayudarme económica y moralmente en todo momento y haber confiado en mí.
- Al Ing. Jorge L. Peláez Rivera por haberme brindado la oportunidad de apoyarme con el trabajo de investigación.
- A todas las personas que se vieron involucradas directa o indirectamente en el trabajo de investigación.
- A los miembros del jurado de tesis quienes colaboraron en el mejoramiento del contenido del presente trabajo de investigación.

INDICE

	Pág.
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	3
III. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	4
3.1 Origen de la cebolla china	4
3.2 Clasificación botánica	5
3.3 Características morfológicas	5
3.4 Fenología del cultivo	7
3.5 Factores edafoclimáticos en el cebolla china	8
3.6 Manejo del cultivo	11
3.7 Valor nutricional	12
3.8 Principales plagas y enfermedades de la cebolla china	13
3.9 Agricultura orgánica	18
3.10 Investigaciones realizadas con Leonardita	20
IV. MATERIALES Y MÉTODOS	23
4.1 Materiales	23
4.1.1 Ubicación del campo experimental	23
4.1.2 Ubicación política	23
4.1.3 Ubicación geográfica	23
4.1.4 Condiciones ecológicas	23
4.1.5 Características edáficas	24
4.2 Metodología	24
4.2.1 Diseño experimental	24
4.2.2 Conducción del experimento	25
4.2.3 Labores culturales	27
4.2.4 Parámetros evaluados	31

V. RESULTADOS	34
5.1 Análisis de suelo posterior al trabajo de investigación	34
5.2 Porcentaje de emergencia	35
5.3 Altura de planta	36
5.4 Diámetro medio del bulbo	37
5.5 Peso de la planta en g	38
5.6 Numero de hojas por planta	39
5.7 Numero de bulbos por planta	40
5.8 Rendimiento en kg.ha ⁻¹	41
5.9 Análisis económico de los tratamientos estudiados	42
VI. DISCUSIONES	43
6.1 del análisis de suelo	43
6.2 Del porcentaje de emergencia	44
6.3 De la altura de planta	45
6.4 Del diámetro medio del bulbo	47
6.5 Del peso de la planta en g	49
6.6 Del número de hojas por planta	50
6.7 Del número de bulbos por planta	51
6.8 Del rendimiento en kg.ha ⁻¹	52
6.9 Del análisis económico de los tratamientos estudiados	54
VIII. CONCLUSIONES	55
IX. RECOMENDACIONES	57
XII. BIBLIOGRAFIA	58
RESUMEN	
SUMMARY	
ANEXO	

INDICE DE CUADRO

	Pág.
Cuadro 1: valor nutricional de la cebolla china	13
Cuadro 2: Equivalencia de la elevación con la temperatura	24
Cuadro 3: Tratamientos en estudio	25
Cuadro 4: Resultados del análisis inicial de suelo	29
Cuadro 5: Resultados del análisis de suelo posterior al trabajo	34
Cuadro 6: Análisis de varianza para el porcentaje de emergencia	35
Cuadro 7: Prueba de Duncan al 95% para los promedios de tratamientos respecto al porcentaje de emergencia	35
Cuadro 8: Análisis de varianza para la altura de planta a la cosecha	36
Cuadro 9: Prueba de Duncan al 95% de los promedios de tratamientos respecto a la altura de planta a la cosecha (cm)	36
Cuadro 10: Análisis de varianza para el diámetro medio del bulbo (cm)	37
Cuadro 11: Prueba de Duncan al 95% para los promedios de tratamientos respecto al diámetro medio del bulbo (cm)	37
Cuadro 12: Análisis de varianza para el peso de la planta (g)	38
Cuadro 13: Prueba de Duncan al 95% para los promedios de tratamientos respecto al peso de la planta (g)	38
Cuadro 14: Análisis de varianza para el número de hojas por planta	39
Cuadro 15: Prueba de Duncan al 95% de los promedios de tratamientos respecto al número de hojas por planta	39
Cuadro 16: Análisis de varianza para el número de bulbos por planta	40
Cuadro 17: Prueba de Duncan al 95% para los promedios de tratamientos respecto al número de bulbos por planta	40
Cuadro 18: Análisis de varianza para el rendimiento en kg.ha ⁻¹	41
Cuadro 19: Prueba de Duncan al 95% para los promedios de tratamientos respecto al rendimiento en kg.ha ⁻¹	41
Cuadro 20: Análisis económico de los tratamientos estudiados	42

ÍNDICE DE FOTOS

	Pag.
Foto 1: Limpieza del terreno	26
Foto 2: Preparación del terreno	26
Foto 3: Siembra de cebolla china	27
Foto 4: Madures de la cebolla china	28
Foto 5: plantas emergidas	31
Foto 6: evaluación de altura de planta	32
Foto 7: Evaluación del diámetro del bulbo	32
Foto 8: peso por planta	33



I. INTRODUCCIÓN

La cebolla china *Allium fistulosum* es una hortaliza que por su rendimiento económico y su consumo es muy importante en muchos países. Este producto por su alto valor nutricional y la variedad de formas en su consumo forma parte de muchas de nuestras dietas. En este cultivo se deben emplear buenas prácticas de campo para obtener productos en cantidad y de buena calidad.

Gráficamente la cebolla china es una especie diversificada por lo que se adapta a condiciones agroecológicas diferentes, es así que se cultiva en la costa peruana como en la sierra y en selva. Debemos destacar que es una especie hortícola rica en vitaminas A, B y C, un alimento tónico, diurético, digestivo, dotado de propiedades antirreumáticas y purificadoras de la sangre. El cultivo de cebolla china se ha acondicionado al ecosistema en el que se desarrollan factores básicos: como el tipo de suelo, precipitación, clima, fertilidad entre otros van a ser determinantes en su producción final. Se une a estos la competencia que por el espacio, alimento, luz, etc. Se va a dar entre cada individuo durante su ciclo vegetativo, de acuerdo a la densidad de siembra en que ha sido instalado.

En la región San Martín la siembra de olerizas esta caminado a paso lento pero con grandes proyecciones a ser una actividad que puede tener mayor cobertura y darse como una nueva opción para el agricultor para encontrar rentabilidad.

Dentro de estos cultivos olerícolas se debe destacar a la Cebolla china, dicho cultivo es utilizado en innumerables comidas lo cual nos indica que es de gran consumo, como lo son la lechuga, col entre otras.

Además hoy en día con la producción de cultivos orgánicos esto viene siendo una alternativa que beneficia tanto a productores como a consumidores; los primeros se ven beneficiados porque en sus predios se reduce considerablemente la contaminación del suelo, del agua y del aire, lo que alarga considerablemente la vida económica de los mismos y la rentabilidad de la propiedad. Los consumidores se ven beneficiados con la seguridad de consumir un producto 100% natural, libre de químicos, saludables y de alto valor nutritivo.

La presente investigación se realiza con la finalidad de evaluar el efecto de ácido húmico granulado de Leonardita y ácidos húmicos y fulvicos con macro y micro nutrientes, con la aplicación de dos dosis diferentes para ambos casos, así mismo como influye el producto en el crecimiento de la planta y bajo un sistema orgánico sustentable, el presente trabajo de investigación, es conducido en el fundo “El Pacifico” del Ing. Jorge Luís Peláez Rivera, Distrito de Lamas, en cultivo de cebolla china (*Allium fistulosum*).

II. OBJETIVOS

1. Evaluar el efecto de dos dosis de ácido húmico granulado de Leonardita, y dos dosis de ácidos húmicos y fulvicos con macro y micro nutrientes – líquido en el cultivo de cebollita china (*Allium fistulosum*) (var. roja chiclayana), bajo condiciones agroecológicas en la provincia de Lamas.
2. Realizar el análisis económico de los tratamientos estudiados.



III. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

3.1 Origen de la cebolla china

Maroto (1986), menciona que la cebolla china (*Allium fistulosum* L.) es una especie oriunda de Asia cultivada en china desde tiempos muy remotos.

Pérez (1979), menciona que la cebolla china, en estado vegetativo puede ser confundida con *Allium cepa* L. esta ha sido la cebolla del huerto chino principal desde tiempos prehistóricos y que luego fue difundida a Japón y a todos lados de Asia oriental.

El origen primario de la cebolla se localiza en Asia central, y como centro secundario el Mediterráneo, pues se trata de una de las hortalizas de consumo más antigua.

Las primeras referencias se remontan hacia 3.200 a.c. pues fue muy cultivada por los egipcios, griegos y romanos. Durante la Edad Media su cultivo se desarrolló en los países mediterráneos, donde se seleccionaron las variedades de bulbo grande, que dieron origen a las variedades modernas.

3.2 Clasificación botánica

Mostacero (1993), clasifica a la cebolla china de la siguiente manera:

REINO	:	Plantae
CLASE	:	Monocotyledoneae
ORDEN	:	Liliflorae-Liliales
FAMILIA	:	Liliaceae
GENERO	:	Allium
ESPECIE	:	Fistulosum L.
NOMBRE CIENTIFICO	:	Allium fistulosum L.
NOMBRE COMÚN	:	Cebolla China
VARIEDAD	:	Roja chiclayana

3.3 Características morfológicas

Espasa (1979), indica que la cebolla china es una planta, de un bulbo, hojas numerosas, fustulosas de 25 a 30 cm. de longitud, escapo fustuloso con umbela gruesa y espata de 2 brácteas, cortas flores blancas, con los estambres algo salientes y sencillos. Vía semilla botánica, se cultiva en 3 meses y vegetativamente en 45 a 60 días.

Cáceres (1985), nos menciona que la cebolla china (*allium fistulosum*) no forma bulbos propiamente y tiene hojas cilíndricas. Se propaga por división de las hojas o por semillas.

Perez (1979), nos describe que la cebolla china es llamada también cebolla de hoja, japonesa. Es una planta herbácea, hortícola cultivada por sus hojas con fines comerciales y culinarios. Hoja de forma cónica, la parte interior vacío, su base alcanza de diámetro promedio un centímetro para luego ir disminuyendo hacia el ápice, el color de la hoja al trasplante cuando están tiernas es verde claro y a la cosecha verde oscuro, desprendiendo un olor característico, son plantas cuyas hojas son bien delicadas y se marchitan al sufrir algún incidente. Su altura bajo condiciones normales alcanza en promedio 30 cm. su propagación se realiza por medio de matas (entiéndase por matas al denso follaje que poseen algunas plantas). Su periodo vegetativo es de 45 días, etapa en la que se cosechan los primeros macollos de una planta, dejando uno de ellos para que cumpla su ciclo vegetativo, el bulbo de esa planta es usado como semilla, muchos horticultores lo cosechan mensualmente.

Sarli (1980), describe ala cebolla china como una planta herbácea con olor característico debido ala presencia de sulfuro de alilo, hojas sentadas, gruesas, carnosas superpuestas, planas o fistulosas, tallo breve, bulbo poco ensanchable, ovoides, blanquecinos o rosados; a veces con solo un ligero ensanchamiento de la parte inferior de la planta. Esta planta florece y fructifica bien se multiplica por semillas o por división de plantas (gemación).

Jones (1963), menciona que la cebolla china se parece a la cebolla común pero difiere en que adolece o no tiene bulbos bien desarrollados y en tener hojas casi perfectamente cilíndricas a diferencia de las cebollas comunes que son achatadas en la superficie superior.

Planta: bienal, a veces vivaz de tallo reducido a una plataforma que da lugar por debajo a numerosas raíces y encima a hojas, cuya base carnosa e hinchada constituye el bulbo.

Bulbo: está formado por numerosas capas gruesas y carnosas al interior, que realizan las funciones de reserva de sustancias nutritivas necesarias para la alimentación de los brotes y están recubiertas de membranas secas, delgadas y transparentes, que son base de las hojas. La sección longitudinal muestra un eje caulinar llamado corma, siendo cónico y provisto en la base de raíces fasciculadas.

Sistema radicular: es fasciculado, corto y poco ramificado; siendo las raíces blancas, espesas y simples.

Tallo: el tallo que sostiene la inflorescencia es derecho, de 80 a 150 cm de altura, hueco, con inflamamiento ventrudo en su mitad inferior.

Hojas: envainadoras, alargadas, fistulosas y puntiagudas en su parte libre.

Flores: hermafroditas, pequeñas, verdosas, blancas o violáceas, que se agrupan, Investigación en biotecnología y agricultura pan en umbelas.

Fruto: es una cápsula con tres caras, de ángulos redondeados, que contienen las semillas, las cuales son de color negro, angulosas, aplastadas y de superficie rugosa.

3.4 Fenología del cultivo

180 a 270 días en áreas frías y a partir de semilla vegetativa, en las áreas templadas y subtropical 120 -150 días, a partir de semilla sexual (cebolla cabezona).

3.5 Factores edafo-climático en la cebolla china

3.5.1. Temperatura

La cebolla es un cultivo que normalmente se a desarrollado en climas fríos, pero hoy en día existen variedades genéticamente mejoradas para crecer en un amplio rango de temperaturas, inclusive, en El Salvador, ya se han hecho siembras a nivel del mar en los meses mas frescos del año (octubre, noviembre), obteniéndose rendimientos muy satisfactorios.

Sin embargo los rangos de temperaturas donde mejor crece están entre los 12.8° C (55° F) y 24° C (75° F). El mejor crecimiento y calidad se obtienen si la temperatura es fresca durante el desarrollo vegetativo (desde la germinación hasta el inicio de formación de bulbos) prefiriéndose que en tal etapa las temperaturas no superen los 24° C. Posteriormente, éstas deben ser más altas para favorecer el crecimiento y desarrollo del bulbo; aunque, si se va a comercializar la cebolla con tallo verde y bulbo no muy desarrollado, este factor no tiene mucha importancia.

Las cebollas dulces necesitan noches frescas con temperaturas de 10-15.6° C (50-60° F) y días calientes con temperaturas de más de 26.7° C (80° F), para poder alcanzar altos niveles de azucars en el bulbo.

Altas temperaturas pueden producir también otros efectos indeseables como: mayor tendencia a producir bulbos divididos o dobles, formación precoz de los bulbos (por lo tanto reducción en los rendimientos y tamaño de los bulbos), formación de bulbos alargados, aumento en la pungencia (pérdida de la dulzura y aumenta los volátiles de sabor).

En altitudes mayores (arriba de los 1600 m.s.n.m.) en donde ocurren temperaturas en el rango de 4.4 – 7.2 ° C (40-45° F), se puede inducir la formación de tallo floral si las cebollas ya han pasado el estado juvenil. La cebolla permanece en el estado juvenil hasta que la planta alcanza un diámetro de más de ¼ pulgada. La formación de flores hace que la cebolla no se pueda comercializar porque el bulbo es atravesado por el centro por un tallo duro y fibroso.

Hay bastante diferencia entre variedades en su susceptibilidad a florecer la mejor manera de evitar la floración es retrasar la época de siembra de manera que la planta esté en su estado juvenil durante el período de bajas temperaturas y sembrar variedades adaptables al área

3.5.2 Luz (Fotoperíodo)

La formación de bulbos es iniciada por períodos de luz prolongadas (día largo). Cuanto mas largo es el día mas pronto se iniciará la formación del bulbo y el crecimiento de las hojas decrecerá. Por lo tanto las variedades se clasifican de acuerdo a su fotoperíodo. Las variedades de día largo requieren de días con más de 14 a 16 horas de luz para iniciar la formación de bulbos.

Las cebollas de día intermedio requieren alrededor de 14 horas luz para iniciar la formación de bulbos y las variedades de día corto requieren entre 11-13 horas.

La luminosidad es importante en esta especie, la cual generalmente va acompañada de temperatura alta, por eso es que zonas con cielos despejados, fuerte radiación y una humedad relativa baja son favorables para el cultivo de cebolla para bulbo.

Para la producción de cebolla de bulbo, es preferible que las zonas cuenten un con áreas cálidas con temperaturas que fluctúen entre 18 y 35° C y utilizar variedades de día corto (10-12 horas diarias de luz).

3.5.3 Humedad Relativa

La humedad relativa tiene una fuerte influencia en la incidencia de enfermedades fungosas en la cebolla. Las zonas áridas (secas) con un verano bien marcado con varios meses libres de lluvia son ideales para la producción de cebolla si reúnen las demás condiciones necesarias para el cultivo. Días calientes y secos son favorables para una buena maduración y curado natural de la cebolla en el campo. La condensación de la humedad relativa (niebla o neblina) durante las horas frías del día es desfavorable porque favorece al desarrollo de enfermedades foliares.

3.5.4 Condiciones física y química del suelo

Este cultivo se adapta a suelos francos, francos limosos, francos arcillosos (no más de 30% de arcilla), franco arenoso, arcillo arenosos y orgánicos; y lo importante es que tengan buen drenaje y ausencia de piedras. Los suelos pesados (arcillosos) son difíciles de trabajar porque requieren un manejo especial de la humedad, por lo tanto es recomendable evitarlos.

Los suelos que presentan buena textura, fértiles y bien drenados ofrecen condiciones ideales para el cultivo. Prefiere el pH cercano al neutro y no tolera los suelos salinos. El pH más conveniente es entre 6.0 y 7.0. la salinidad no debe superar 1.2 mmhos/cm, ya que a ese nivel se inicia un efecto negativo sobre el rendimiento con una conductividad eléctrica de 2 milimohs (mmho) puede ocurrir ya una reducción de la cosecha en un 10% lo cual puede ser más severo en condiciones de alta temperatura.

El nivel de materia orgánica es importante en la productividad del suelo. Un porcentaje mínimo de un 3% es deseable para obtener altos rendimientos. Para mejorar esta condición se debe incorporar materia orgánica como ser abonos verdes, cascarilla de arroz, e incorporación de rastrojos en general. El uso de estiércoles no es recomendado porque aumenta la pungencia de la cebolla (debido a su alto contenido de azufre), y la incidencia de la enfermedad llamada raíz rosada. Por otra parte suelos muy orgánicos producen cebollas con menos aptitud para el almacenamiento (aspecto importante de este cultivo).

3.6 Manejo del cultivo

La cebolla china se siembra a 10 x 20 cm, alcanzando un total 500 000 plantas/ha, en la cual no se nota el efecto de competencia por agua, nutrimentos, espacio y luz (Walker, 1952).

Los estudios realizados, recomienda la siembra de cebolla china a 10 x 15 cm, para alcanzar un total de 666.666 plantas/ha (Valdez, 1999).

- **Siembra**

La siembra se realiza en forma directa con el distanciamiento de 20cm entre surcos o hileras y 10 cm. entre bulbos a una profundidad de 0,5cm en la siembra se utilizo la parte del bulbo con raíz (Ríos, 1995).

La siembra se hace todo el año en forma directa a 0,5cm de profundidad. Se debe cubrirlos con suelo bien mullido. El distanciamiento entre plantas es de 4 cm y entre surcos de 30cm. La cosecha se realiza cuando las hojas tiene entre 20 a 30cm. (Hortus, 1993).

Con una tecnología media utilizan un distanciamiento de 10x10cm aproximadamente. Al realizar la siembra lo hacen en forma indistinta. No se tiene en cuenta las hileras, obtiene un rendimiento aproximado de 1kg x m²-diariamente venden un promedio de 50 Kg., estimado que entre los productores y abastecedores de la costa del País en Tarapoto se vende un aproximado de 200kg /día (Agro Cadiel, 1996).

3.7 Valor nutricional

La cebolla china en selva alta se puede sembrar todo el año. También nos alcanza su valor nutricional que es como sigue:

Cuadro 1: valor nutricional de la cebolla china

Agua	88,7%
Energía calórica	39
Proteína	2,3g
Grasa	0,4g
Carbohidratos	7,5g
Ca	141mg
P	61mg
Fe	1,1mg
Vitamina A	0,02mg
Vitamina B2	0,01mg
Vitamina C	10,5mg

Fuente: (Camasca, 1994).

3.8. Principales plagas y enfermedades de la cebolla china

3.8.1. Plagas (Rogg, 2001).

❖ **Trips de una cebolla** (*Thrips tabaci*)

Estos son pequeños insectos difíciles de observar a simple vista, viven en la base de las hojas, y evitan la luz del sol, los adultos y las ninfas no miden más de 1 mm de largo. Los adultos pueden vivir hasta 4 meses. Los huevos son depositados en el envés de las hojas, en grupos de 50 – 100 y cubiertos con

una secreción. Las ninfas no tienen alas. Se alimentan punzando las células e ingiriendo la savia causando laceraciones en la superficie de las hojas.

Al principio las hojas presentan una apariencia plateada y hundida causada por el raspado y posterior desecamiento de las zonas afectadas, resultando en un debilitamiento de la planta y retraso en el crecimiento, y una reducción en los rendimientos y tamaño del bulbo. También el nivel de azúcares del bulbo es reducido.

La infestación de trips es más abundante en la época seca, tiene un amplio rango de hospederos, junto con la facilidad con que los insectos son dispersados por el viento y la rapidez con que se desarrollan, hacen que esta plaga sea de difícil pronóstico cuyo control puede presentar dificultades.

❖ **Gusanos cortadores** (*Spodoptera ssp*)

Las hembras adultas ponen sus huevos en forma masal de 50 – 150 sobre las hojas. Las larvas eclosionadas barrenan hacia el interior de las hojas de la cebolla y se alimentan de ellas, dejando la epidermis externa casi intacta. Las hojas dañadas se tornan blanquecinas, se arrugan y se secan. También los bulbos en las capas superiores pueden ser atacados por las larvas.

Las larvas evolucionan por 5-6 estados y miden hasta 35 mm de largo cuando están maduras. El primer estado larval se alimenta gregariamente. Los estados posteriores se pueden encontrar alimentándose solitarios, en grupos o en agregados extensos. Bajo esta última condición ocurre una seria

defoliación y las larvas pueden emigrar en grandes números hacia nuevos campos de alimentación. La formación de la pupa tiene lugar en el suelo o en hojas de cebollas dañadas.

❖ **Lepidópteros (Noctuidae)**

Son varias las especies de lepidópteros que atacan el follaje y bulbo de la cebolla. Uno de los problemas serios con las larvas de lepidóptero en la cebolla, es que si no se controla en el primer instar, ellos se introducen dentro de la hoja de la cebolla donde el control es sumamente complicado. Por esta razón debemos realizar el monitoreo de esta plaga durante el huevo y primer instar.

3.8.2 Enfermedades (Rogg, 2001).

❖ **Mildiu algodonoso o lanoso (*Peronospora destructor*)**

Este hongo existe en todas las regiones en donde las cebollas se cultivan bajo condiciones frías y húmedas. Puede infectar la cebolla, ajo cebollín, chalot y la cebolla multiplicadora.

Esta enfermedad ocurre solamente cuando el tiempo esta relativamente frío de 4-25° C (39-77° F) y existe humedad relativa alta, la temperatura óptima es de 13° C (55° F). Días moderados arriba de 23-24° C (73-75° F) favorecen al desarrollo de la enfermedad. Una humedad de 95% de las 2 a.m. hasta las 6:00 a.m. se requiere para el desarrollo de la enfermedad. Durante este período la lluvia previene la producción de esporas y así el desarrollo de la enfermedad. Las esporas se maduran temprano en la mañana y se diseminan

durante el día. Las esporas pueden vivir aproximadamente 4 días. Rocío fuerte durante la noche y temprano en la mañana favorece el desarrollo de la enfermedad.

El mildiu se caracteriza por un verde claro, de un color amarillento a cafésoso y lesiones de figura irregular (de ovalada a cilíndrica). Cuando la humedad relativa es alta, la esporulación que causa este hongo es grisáceo a violeta con pelusa en la masa de las esporas (esta apariencia es la que le da el nombre de algodonoso). El área arriba de la lesión se hunde por el enrollamiento de la hoja por el hongo. La hoja muerta esta ya colonizada por la alternaria obscureciendo la lesión de mildiu. El mildiu algodonoso rara vez mata la planta pero si reducirá el rendimiento.

❖ Tizón de la cebolla (*Botrytis sp*)

El tizón causado por cualquier especie de *Botrytis* es una enfermedad muy interesante. Pues aunque el hongo no puede penetrar directamente el tejido de las plantas robustas puede ser ayudado por factores que debilitan a la planta como insectos, mal nutrición, etc. en unos pocos días las plantas se cubren de numerosas lesiones blancuzcas. Todo el follaje de un campo puede ser destruido, cambiar a color café y caerse en un período de una semana.

❖ Mancha púrpura (*Alternaria porri*)

La mancha púrpura causada por *Alternaria porri* ocurre en varios países y ataca el chalot, cebolla, cebollín y ajo. Afecta las hojas, bulbos, tallos florales, y las semillas producidas artesanalmente.

Las esporas germinan y penetran la cutícula directamente. Los síntomas son visibles a los 4 días después. El hongo sobrevive en los residuos de la cosecha. El hongo necesita la presencia de lluvia o rocío para esporular e infectar. Crece desde los 6.1 – 33.9° C (43-93° F) pero la óptima temperatura es de 25-27. 2° C (77-81° F) casi no causa infección debajo de 12.8° C (55° F).

Las lesiones al principio son pequeñas, hundidas, en cuyo centro aparecen manchas oscuras que se agrandan tomando un color púrpura y separadas del tejido sano por una zona clara. En clima húmedo la superficie de la lesión se cubre con las esporas del hongo que le dan una coloración café o negra. En 2-3 semanas estas manchas rodean hojas y tallos.

En los bulbos la infección aparece cuando se aproxima la madurez, manifestándose como una pudrición acuosa iniciada en el cuello la cual penetra hasta el centro del bulbo a través de su sistema foliar.

❖ **Marchites y pudrición de raíces (*Fusarium sp.*)**

La mayoría de estas enfermedades, son difíciles de identificar cuando vemos el problema, por lo cual se vuelven difícil de controlar. La mayoría de ellas nos afectan por falta de un buen Manejo Integrado de Cultivo (MIC), ya que cuando la planta esta en estrés, se vuelve mas susceptible a estos problemas o cuando tenemos daño de insectos de suelo o nematodos.

❖ Pudrición blanca (*Sclerotium cepivorum*)

La enfermedad es causada por *sclerotium cepirorum*, un hongo del suelo. Las plantas infectadas muestran amarillamiento, quemado de las puntas de las hojas y marchitamiento, especialmente de las hojas viejas. El hongo penetra y crece a través de las raíces y eventualmente entra a la base del bulbo en donde causa una descomposición semi acuosa de las brácteas del bulbo. También se puede ver crecer el hongo de color blanquecino. La presencia de pelotitas negras de 0.2 – 0.5 mm llamadas esclerocio, que sirve para diagnosticar la enfermedad. El hongo es favorecido por temperaturas frescas del suelo de 10-20° C (50-68° F). La enfermedad se inhibe arriba de 25° C (77° F).

3.9 Agricultura orgánica

Litterick *et al.* (2001), La agricultura orgánica o de la naturaleza se considera una posible solución a muchos de los problemas causados por industrializados. Esto se basa en el hecho de que la naturaleza o la agricultura orgánica es un enfoque holístico concepto, con la participación de todos los componentes del ecosistema. Por lo tanto, la agricultura orgánica y la naturaleza se consideran útiles. Y sistemas sostenibles para la producción de alimentos seguros y de calidad, tanto en el mundo desarrollado y en desarrollo.

La agricultura ecológica en el mundo en desarrollo es visto como un sistema de agricultura alternativa, que podría mejorar la calidad de los ambientes degradados actualmente cría intensiva de los pequeños agricultores para

producir alimentos. En el pasado reciente, los productos orgánicos también se han convertido en productos de exportación, que ganan mucho, necesarios en divisas para estos países. En todos los casos, la agricultura ecológica por sí sola no puede proporcionar la cantidad requerida de los alimentos, aunque ciertamente tiene el potencial de mejorar el medio ambiente y más importante, la sostenibilidad de los sistemas agrícolas. Uno de los principales problema de la agricultura orgánica o de la naturaleza es la baja los rendimientos obtenidos.

FARMAGRO (2011) a través de su producto comercial **HUMAX 90**, cuyo contenido es, acido húmico granulado de **LEONARDITA**, y cuya composición es:

- Materia orgánica total.....90.00%
- Ácidos húmicos.....70.00%
- Humedad.....14.00%
- Tamaño de grano..... 2-4 mm
- Ratio del tamaño de grano.....96.50%

Humax 90 es un acido húmico granulado, procedente de leonardita, altamente concentrado (90%) ideal para todo tipo de cultivo, y es importante en las etapas iniciales por ser promotor de la formación de nuevas raíces y del sostenimiento de la planta, sin embargo puede aplicarse en cualquier etapa del cultivo.

Humax es esencial bajo condiciones de suelos salinos, arenosos y alcalinos, por ello debe aplicarse en todos los cultivos, por que mejora las

características físico-químicas del suelo, tales como su estructura y su capacidad de intercambio cationico (CIC), pues fija cationes ya sea que estos formen parte del suelo o sean suministrados, los cuales se mantendrán disponibles en el momento en el que las plantas lo necesiten, además de favorecerla multiplicación de microorganismos benéficos; es un eficaz regulador de la absorción de nutrientes vía radicular, tanto de fertilizantes sintéticos como orgánicos, pues acelera la mineralización u oxidación de estos.

Farmagro (2011) a través de su producto comercial HUMIFARM PLUS, menciona que es un producto orgánico, con ácido húmico al 11%, ácido fulvico al 4% y contenido de macro y micro elementos, aplicados al suelo para mejorar la fertilidad mineral y biológica del suelo. Al ser absorbidas por las raíces incrementa la respiración y el proceso fotosintético, estimula su desarrollo y promueve la producción de hormonas en la planta, Puede ser aplicado en el riego por goteo.

3.10 Investigaciones realizadas con Leonardita

Los ácidos húmicos de leonardita sobre características espectroscópicas de la materia orgánica de un suelo en la cuenca del lago de valencia (Rivero, Senesi y D'Orazio, 2004).

Los productores de bananos (Musa AAA), de la cuenca del Lago de Valencia (Venezuela), aplican al suelo soluciones de ácidos húmicos de Leonardita (AHL) al 15%, cada tres meses, durante el ciclo de producción. El posible efecto de dichas aplicaciones sobre los ácidos húmicos del suelo (AHS) fue

evaluado. Se obtuvieron AHS sin aplicación de AHL (TO) y suelos con un año (T1) y dos años (T2) de dicha aplicación. La caracterización de los AHS se realizó mediante análisis elemental y técnicas espectroscópicas: fluorescencia, infrarrojo con transformados de Fourier (IR-TF) y resonancia de spin electrón (ESR). Los resultados indican que el efecto de la aplicación de AHL sobre la estructura de los AHS es limitado: solo se observa una tendencia al incremento en el contenido de oxígeno y la concentración de radicales libres en los AHS.

Efecto de la aplicación de cinco ácidos húmicos en el cultivo de dos variedades de frejol (*phaseolus vulgaris* L) en carpuela, imbabura (Martínez, 2010).

En la comunidad de Carpuela perteneciente a la parroquia Ambuquí de la provincia de Imbabura a 1636 m.s.n.m se evaluó la aplicación foliar de cinco ácidos húmicos (PILLIER HUMUS, ECO HUMUS, HUMIC ACID, BIO CAT en una dilución de 1 lt de producto para 200 lt de agua y PACHA MAMA cuya presentación es granulada se aplicó en una dilución de 1 kg de producto en 200 lt de agua) en dos variedades de fréjol (INIAP 429 Paragachi Andino e INIAP 420 Canario del Chota), además se añadió un testigo químico por cada variedad. Se utilizó un Diseño de Bloques Completos al Azar con tres repeticiones; la parcela experimental fue de 2.8 m².

Se estudiaron las variables: Altura de Planta a la madurez fisiológica, Número de vainas por planta, Número de granos por vaina, Rendimiento y Análisis económico. Los principales resultados fueron: La mejor interacción fue

variedad Paragachi con Pilier humus (V1F5) para las variables altura de planta a la madurez fisiológica con 68,17cm, días a la madurez fisiológica con 83 días, número de vainas por planta 15, número de granos por vaina 6, rendimiento de 3,14 t/ha y una ganancia de 1398,88 dólares por hectárea con una inversión de 1018,92 dólares en 83 días de perdura el cultivo. Finalmente se concluyó que el mejor ácido húmico para aplicación foliar en el cultivo de frejol fue PILIER HUMUS con una dosis de 1lt de producto en 200 lt de agua

La aplicación de ácidos húmicos sobre características productivas de *clitoria ternatea* L. en la región centro- occidente de México (Elizarrarás-Lozano *et al.*, 2009).

El objetivo de esta investigación fue determinar el comportamiento productivo de *Clitoria ternatea* con la aplicación de diversos ácidos húmicos. Dicho experimento se realizó en Tizapán El Alto, Jalisco, durante el periodo de lluvias de 2004. El diseño utilizado fue de bloques completos al azar, con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones; se efectuó un análisis de varianza con prueba de Tukey ($Pd > 0.05$). Los tratamientos fueron: T 1 Vermilik, T 2 Multiagro, T 3 mezcla Vermilik-Multiagro y T 4 testigo. Las variables evaluadas fueron: Materia seca aérea (MSA) (t/ha), forraje verde aéreo (FVA) (t/ha), diámetro basal (DB) (cm), profundidad radicular (PR) (cm), altura (Alt) (cm), materia seca de raíces (MSR) (t/ha) y peso húmedo de raíces (PHR) (t/ha). Los resultados se analizaron mediante el programa estadístico SAS. No se presentó diferencia entre los tratamientos, al momento de la cosecha, alcanzándose rendimientos de 21.512 t/ha. Es conveniente estudiar el efecto de estos ácidos en las diferentes etapas fenológicas de *Clitoria ternatea*.

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 Materiales

4.1.1 Ubicación del campo experimental

El presente trabajo de investigación se realizó en el fundo “**EL PACÍFICO**” de propiedad del Ing. Jorge Luís Peláez Rivera, ubicado en el Distrito de Lamas, Provincia de Lamas, Departamento San Martín el cual presenta las siguientes características.

4.1.2 Ubicación política

Distrito	:	Lamas
Provincia	:	Lamas
Departamento	:	San Martín
Región	:	San Martín



4.1.3 Ubicación geográfica

Latitud Sur	:	06° 20´ 15”
Longitud Oeste	:	76° 30´ 45”
Altitud	:	835 m.s.n.m.m

4.1.4 Condiciones ecológicas

Holdridge (1985), indica que el área de trabajo se encuentra en la zona de vida de Bosque seco Tropical (bs – T) en la selva alta del Perú.

Cuadro 2: Equivalencia de la elevación con la temperatura

Elevación (m.s.n.m.)	Temperatura (°c)
0 a 1000	Mayor a 24
1000 a 2000	18 a 24
2000 a 3000	12 a 18
3000 a 4000	6 a 12
4000 a 4500	3 a 6
4500 a 4750	1.5 a 3
Mayor a 4750	Menor a 1.5

4.1.5 Características edáficas

El área de trabajo tiene una clase textural franco arcilloso, con un contenido de materia orgánica de 2.62 %, pH de 5.7 y una pendiente de 1%.

4.2 Metodología

4.2.1 Diseño experimental

Para la ejecución del presente experimento se utilizó el diseño estadístico de Bloques Completamente al azar (DBCA) con cuatro bloques, cinco tratamientos y con un total de 20 unidades experimentales.

Cuadro 3: Tratamientos en estudio

Tratamiento	Clave	Descripción
1	T1	Aplicación de 300Kg /ha ac.húmicos granulado (90% materia orgánica total, 70% ácidos húmicos, 14%de humedad). la aplicación será a la preparación del suelo
2	T2	Aplicaron de 400 Kg/ha ac. Húmicos granulado (90% materia orgánica, 70% ácidos húmicos, 14% de humedad) la aplicación será a la preparación del suelo
3	T3	Aplicación de 50. Lt/ha ac. Húmicos, fulvicos con macro y micro elementos (liquido) (15% de extractos húmicos totales, 11% ácidos húmicos, 4% ácidos fulvicos, 2% potasio, 0.12% hierro). la aplicación será cada 15 días
4	T4	Aplicación de 80 Lt/ha ac. Húmicos y fulvicos con macro y micro elementos (liquido) (15% de extracto húmicos totales, 11% ácidos húmicos, 4% ácidos fulvicos, 2% potasio, 0.12% hierro). , la aplicación será cada 15 días
5	T0	Testigo (sin aplicación)

4.2.2 Conducción del experimento

a. Limpieza del terreno

Se realizó manualmente haciendo uso de algunas herramientas tales como machete y lampa para eliminar las malezas que se encuentran en el área designada para el trabajo de la investigación.



Foto 1: Limpieza del terreno

b. Preparación del terreno

Esta actividad se realizó removiendo el suelo con el uso de un motocultor. Seguidamente se empezó a nivelar las parcelas con la ayuda de un rastrillo.



Foto 2: Preparación del terreno

d. Parcelado

Después de la remoción del suelo, se procedió a parcelar el campo experimental dividiendo en cuatro bloques y con sus respectivos tratamientos, de acuerdo al croquis del campo experimental. Para lo cual se utilizó estacas, wincha y rafias.

f. Siembra

La siembra se realizó de manera directa en campo definitivo usando semillas sanas con un promedio de diámetro medio de 1.8 cm, utilizando un bulbo por hoyo de cebolla china de la variedad Roja Chiclayana, a un distanciamiento de 0.20 m entre fila y 0.08 m entre planta, a una profundidad de 1 cm.



Foto 3: Siembra de cebolla china

4.2.3. Labores culturales

a. Control de maleza

Se realizó de manera manual, haciendo un desmalezado a los 25 días de haberse iniciado el trabajo de investigación.

b. Riego

Se efectuó diariamente durante 2 semanas a partir de las 5 pm con una duración de 10 a 15 minutos y posteriormente no se efectuó el riego por aspersión ya que se registró permanentes incidencias de lluvias.

c. Cosecha

Se realizó cuando las hojas de la cebolla china empezaron a cambiar de color verde claro a color verde oscuro, otra característica es cuando las puntas de las hojas empiezan a mostrarse de un color marrón, la cosecha se realizó en forma manual.



Foto 4: Madures de la cebolla china

d. Muestreo y análisis de suelo

- Al inicio

El muestreo se realizó tomando cinco muestras al azar en zigzag dentro del área de experimentación, con la ayuda de una palana.

- Al final

De igual manera después de haber concluido el trabajado, se realizó el muestreo tomando una sola muestra por cada tratamiento en dicha área de experimentación.

Cuadro 4: Resultados del análisis inicial de suelo

Parámetros		Tratamiento
		T0
C.E. (Mmhos/cc)		1.10
Análisis mecánico	Arena (%)	57.6
	Limo (%)	10.8
	Arcilla (%)	31.6
Textura		Franco arcilloso
pH		5.47
Caco3		0
M.O. (%)		2.62
P (ppm)		3.8
K ₂ O (Kg.ha-1)		74.13
Bases cambiables (meq/100gr. De suelo)	CIC	3.31
	Ca ⁺⁺	2.33
	Mg ⁺⁺	0.46
	K ⁺	0.11
	AL ⁻	1

Valores de la materia orgánica: Baja: menor a 2

Media : de 2 a 4

Alta : mayor a 4

e. Aplicación de ácidos húmicos granulada de leonardita (humax) y ácidos húmicos y fulvicos con macro y micro nutrientes (humifarm plus)

- **Aplicación de Humax**

La aplicación de este producto se realizó en el área de cada tratamiento con sus respectivas dosis antes de la siembra. La aplicación se realizó al boleo tratando en lo posible de homogenizar el área de cada tratamiento.

- **Aplicación de Humifarm Plus**

La dosis de este producto se realizó en 2 aplicaciones la primera aplicación se realizó al momento de la siembra y la segunda aplicación a los 15 días después de la siembra en cada tratamiento.

Para realizar esta aplicación se tuvo que medir con una jeringa de 20 ml la dosis a utilizar del producto (humifarm plus) por cada tratamiento y mezclarlo en ½ litro de agua para posteriormente ser aplicado con una pulverizadora manual.

f. Control fitosanitario

El control fitosanitario se efectuó antes de la siembra y durante el trabajo de investigación esto se realizó con la finalidad de prevenir plagas y enfermedades.

Antes de la siembra se aplicó creso para controlar bacterias que se encuentran en el suelo a dosis de 2lt/Ha.

Durante la ejecución del trabajo se realizó 2 aplicaciones de insecticidas, fungicidas y bactericidas con la ayuda de una pulverizadora manual con los siguientes productos.

Primera aplicación (Fitoraz fungicidas para controlar alternaría, cercospora a razón de 1 kg/Ha, Metamidophos insecticida para controlar pulgones e insectos perforadores de hojas a razón de ½ lt/Ha, kasumin bactericida y fungicida para controla pudrición del bulbo a razón de 1 lt/Ha.)

Segunda aplicación (Cypermctrina insecticida para controlar insectos perforadores de hojas a razón de 0.3 lt/Ha, kasumin bactericida y fungicida para controlar pudrición del bulbo a razón de 1 lt/Ha.)

4.2.4. Parámetros evaluados

a. Porcentaje de emergencia

Se contó el número total de plantas emergidas por tratamiento, sabiendo que al emerger el 100% en un metro cuadrado con densidades de 0,20 m entre hileras y 0,08 m entre plantas encontramos 81 plantas.



Foto 5: plantas emergidas

b. Altura de planta

Se evaluó, semanalmente y al momento de la cosecha, tomando al azar 10 plantas por tratamiento con una regla graduada, tomando como referencia el tallo visible (nivel del suelo) y la última hoja terminal. Para hacer esta evaluación se tuvo que señalar las 10 plantas en cada tratamiento.



Foto 6: evaluación de altura de planta

c. Diámetro del bulbo

Se efectuó tomando al azar 10 plantas por tratamiento, la medición se realizó empleando un vernier, tomando como referencia la parte media del bulbo y midiéndolo en forma de cruz, en el momento de la cosecha.



Foto7: Evaluación del diámetro del bulbo

d. Peso por planta

Con el propósito de contar con información para calcular la producción y productividad, se tomó una muestra de 10 plantas al azar, para luego pesarlas uno a uno con la finalidad de obtener el promedio por planta y por tratamiento al momento de la cosecha, para lo cual se usó una balanza de precisión al 0.01 g.



Foto 8: peso por planta

e. Rendimiento en la producción en kg.ha^{-1}

Se tomó el peso promedio de planta por tratamiento, y se multiplico por la densidad de plantas logradas por hectárea en cada tratamiento, para obtener el peso en kg.ha^{-1} .

V. RESULTADOS

Cuadro 5: Resultados del análisis de suelo posterior al trabajo de investigación

Parámetros		Tratamientos			
		T1	T2	T3	T4
C.E. (Mmhos/cc)		1.12	1.10	1.11	1.00
Análisis mecánico	Arena (%)	58	57.8	57.4	57.8
	Limo (%)	10	11.8	11.4	10.8
	Arcilla (%)	32.0	31.4	32.2	31.4
Textura		Franco arcilloso	Franco arcilloso	Franco arcilloso	Franco arcilloso
pH		5.49	5.48	5.50	5.52
Caco3		0	0	0	0
M.O. (%)		2.54	2.58	2.42	2.52
P (ppm)		4.0	4.2	4.2	4.2
K ₂ O (Kg.ha-1)		80.8	80.8	87.6	87.6
Bases cambiables (meq/100gr. De suelo)	CIC	3.92	3.62	3.03	3.27
	Ca ⁺⁺	2.48	2.50	2.42	2.60
	Mg ⁺⁺	0.52	0.5	0.48	0.54
	K ⁺	0.12	0.12	0.13	0.13
	AL ⁻	0.8	0.5	0	0

Cuadro 6: Análisis de varianza para el porcentaje de emergencia

F.V.	Suma de cuadrados	GL	Media cuadrática	F	P-valor
Bloques	0.001	3	0.000	0.241	0.866 N.S.
Tratamientos	0.009	4	0.002	2.320	0.116 N.S.
Error experimental	0.012	12	0.001		
Total	0.021	19			
$R^2 = 45.5\%$ C.V.= 3.47% Promedio = 0.91					

N.S. No significativo

Cuadro 7: Prueba de Duncan al 95% para los promedios de tratamientos respecto al porcentaje de emergencia

Tratamientos	Descripción	Duncan (0.05)	
		a	b
1	Aplicación de 300Kg /ha ac.húmicos – granulado	87.96	
0	Testigo (sin aplicación)	89.81	89.81
4	Aplicación de 80 Lt/ha ac. Humicos y fulvicos con macro y micro elementos (liquido)	90.53	90.53
2	Aplicaron de 400 Kg/ha ac. Húmicos – granulado	90.61	90.61
3	Aplicación de 50. Lt/ha ac. Húmicos, fulvicos con macro y micro elementos (liquido)		94.44

Cuadro 8: Análisis de varianza para la altura de planta a la cosecha (cm)

F.V.	Suma de cuadrados	GL	Media cuadrática	F	P-valor
Bloques	8.601	3	2.867	1.699	0.220 N:S.
Tratamientos	42.975	4	10.744	6.368	0.005 **
Error experimental	20.247	12	1.687		
Total	72.275	19			
$R^2 = 72.0\%$ C.V. = 5.61% Promedio = 23.13					

N.S. No significativo

**Significativo al 99%

Cuadro 9: Prueba de Duncan al 95% de los promedios de tratamientos respecto a la altura de planta a la cosecha (cm)

Tratamientos	Descripción	Duncan (0.05)		
		a	b	c
0	Testigo (sin aplicación)	21.12		
1	Aplicación de 300Kg /ha ac.húmicos granulado	21.86	21.86	
2	Aplicaron de 400 Kg/ha ac. Húmicos granulado		23.47	23.47
4	Aplicación de 80 Lt/ha ac. Húmicos y fulvicos con macro y micro elementos(liquido)			24.23
3	Aplicación de 50. Lt/ha ac. Húmicos, fulvicos con macro y micro elementos (liquido)			25.16

Cuadro 10: Análisis de varianza para el diámetro medio del bulbo (cm)

F.V.	Suma de cuadrados	GL	Media cuadrática	F	P-valor
Bloques	0.097	3	0.032	2.294	0.130 N.S.
Tratamientos	0.608	4	0.152	10.785	0.001**
Error experimental	0.169	12	0.014		
Total	0.856	19			
$R^2 = 80.2\%$ C.V. = 5.74 % Promedio = 2.06					

N.S. No significativo
 **Significativo al 99%

Cuadro 11: Prueba de Duncan al 95% para los promedios de tratamientos respecto al diámetro medio del bulbo (cm)

Tratamientos	Descripción	Duncan (0.05)		
		a	b	c
0	Testigo (sin aplicación)	1.85		
1	Aplicación de 300Kg /ha ac.húmicos granulado	1.90		
2	Aplicaron de 400 Kg/ha ac. Húmicos granulado		2.11	
4	Aplicación de 80. Lt/ha ac. Húmicos, fulvicos con macro y micro elementos (liquido)		2.17	2.17
3	Aplicación de 50 Lt/ha ac. Húmicos y fulvicos con macro y micro elementos(liquido)			2.31

Cuadro 12: Análisis de varianza para el peso de la planta (g)

F.V.	Suma de cuadrados	GL	Media cuadrática	F	P-valor
Bloques	53.459	3	17.820	1.299	0.320 N.S.
Tratamientos	938.199	4	234.550	17.092	0.000 **
Error experimental	164.673	12	13.723		
Total	1196.250	19			
$R^2 = 86.2\%$ C.V. = 22.65% Promedio = 16.35					

N.S. No significativo

**Significativo al 99%

Cuadro 13: Prueba de Duncan al 95% para los promedios de tratamientos respecto al peso de la planta (g)

Tratamientos	Descripción	Duncan (0.05)	
		a	b
0	Testigo (sin aplicación)	9.40	
1	Aplicación de 300Kg /ha ac.húmicos granulado	10.45	
2	Aplicaron de 400 Kg/ha ac. Húmicos granulado	13.58	
4	Aplicación de 80 Lt/ha ac. Húmicos y fulvicos con macro y micro elementos(liquido)		25.23
3	Aplicación de 50. Lt/ha ac. Húmicos, fulvicos con macro y micro elementos (liquido)		25.98

Cuadro 14: Análisis de varianza para el número de hojas por planta

F.V.	Suma de cuadrados	GL	Media cuadrática	F	P-valor
Bloques	0.087	3	0.029	0.328	0.805
Tratamientos	1.541	4	0.385	4.369	0.021*
Error experimental	1.058	12	0.088		
Total	2.692	19			
$R^2 = 60.7$ C.V. = 6.19% Promedio = 4.79					

N.S. No significativo

**Significativo al 95%



Cuadro 15: Prueba de Duncan al 95% de los promedios de tratamientos respecto al número de hojas por planta

Tratamientos	Descripción	Duncan (0.05)	
		a	b
0	Testigo (sin aplicación)	4.45	
1	Aplicación de 300Kg /ha ac.húmicos granulado	4.52	
4	Aplicación de 80 Lt/ha ac. Húmicos y fulvicos con macro y micro elementos(liquido)	4.83	4.83
2	Aplicaron de 400 Kg/ha ac. Húmicos granulado	4.90	4.90
3	Aplicación de 50. Lt/ha ac. Húmicos, fulvicos con macro y micro elementos (liquido)		5.22

Cuadro 16: Análisis de varianza para el número de bulbos por planta

F.V.	Suma de cuadrados	GL	Media cuadrática	F	P-valor
Bloques	0.122	3	0.041	0.206	0.890
Tratamientos	3.492	4	0.873	4.447	0.020 *
Error experimental	2.356	12	0.196		
Total	5.998	19			
$R^2 = 60.7\%$ C.V. = 11.87% Promedio = 3.73					

N.S. No significativo

**Significativo al 95%

Cuadro 17: Prueba de Duncan al 95% para los promedios de tratamientos respecto al número de bulbos por planta

Tratamientos	Descripción	Duncan (0.05)	
		a	b
1	Aplicación de 300Kg /ha ac.húmicos granulado	3.28	
0	Testigo (sin aplicación)	3.30	
2	Aplicaron de 400 Kg/ha ac. Húmicos granulado	3.70	3.70
4	Aplicación de 80 Lt/ha ac. Humicos y fulvicos con macro y micro elementos(liquido)		4.10
3	Aplicación de 50. Lt/ha ac. Húmicos, fulvicos con macro y micro elementos (liquido)		4.35

Cuadro 18: Análisis de varianza para el rendimiento en kg.ha⁻¹

F.V.	Suma de cuadrados	GL	Media cuadrática	F	P-valor
Bloques	1.555E7	3	5183407.721	0.992	0.429 N.S.
Tratamientos	3.350E8	4	8.374E7	16.031	0.000 **
Error experimental	6.268E7	12	5223564.243		
Total	4.253E8	19			
$R^2 = 85.3\%$ C.V. = 24.46% Promedio = 9341.34					

N.S. No significativo

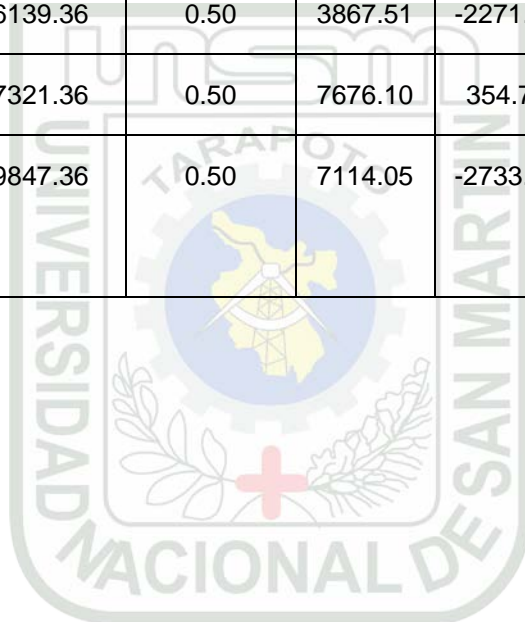
**Significativo al 99%

Cuadro 19: Prueba de Duncan al 95% para los promedios de tratamientos respecto al rendimiento en kg.ha⁻¹

Tratamientos	Descripción	Duncan (0.05)	
		a	b
0	Testigo (sin aplicación)	5280.23	
1	Aplicación de 300Kg /ha ac.húmicos granulado	5734.40	
2	Aplicaron de 400 Kg/ha ac. Húmicos granulado	7735.02	
4	Aplicación de 80 Lt/ha ac. Humicos y fulvicos con macro y micro elementos(liquido)		14228.09
3	Aplicación de 50. Lt/ha ac. Húmicos, fulvicos con macro y micro elementos (liquido)		15352.20

Cuadro 20: Análisis económico de los tratamientos estudiados

Trats	Rdto (kg.ha-1)	Costo de producción (S/.)	Precio de venta x kg (S/.)	Beneficio bruto (S/.)	Beneficio neto (S/.)	C/B	Rentabilidad (%)
T0 (Testigo)	5280.23	3059.36	0.50	1529.68	-1529.68	0.50	-50.00
T1 (300 kg/ha)	5734.40	5377.36	0.50	2867.20	-2510.16	0.53	-46.68
T2 (400 kg/ha)	7735.02	6139.36	0.50	3867.51	-2271.85	0.63	-37.00
T3 (50 lt/ha)	15352.20	7321.36	0.50	7676.10	354.74	1.05	4.85
T4 (80 lt/ha)	14228.09	9847.36	0.50	7114.05	-2733.32	0.72	-27.76



VI. DISCUSIONES

6.1. Del análisis de suelo posterior al trabajo de investigación

El cuadro 5 presenta el resultado del análisis de suelo después de haber realizado el trabajo de investigación, en el cual se ha detectado que la aplicación de 300 kg/ha de ácido húmico granulado, de 400 kg/ha de ácidos húmicos granulado, de 50 Lt/ ha de ácidos húmicos y fulvicos con macro y micro elementos y la aplicación de 80Lt/ha de ácidos húmicos y fulvicos con macro y micro elementos no han influenciado considerablemente en la C.E (Mmhos/cc) y el análisis mecánico (textura de suelo) en comparación a los resultados del cuadro 4.

Estos resultados se deben a que las dosis usadas de los productos son en pequeñas cantidades, para poder ver diferencias significativas la aplicación de los productos debe ser constante o continuo después de cada cosecha.

En cuanto al pH se puede indicar que hubo una relación de incremento en función al tipo de abono de leonardita. Siendo que los tratamientos a los cuales se les aplicó ácidos húmicos y fulvicos de leonardita con macro y micro elementos – líquido (T3 y T4) arrojaron mayores incrementos del Ph en comparación con aquellos tratamientos a los que se les aplicó ácidos húmicos de leonardita granulado (T1 y T2).

En el cuadro 5 presenta los resultados de M.O. en (%) donde se evidencia que los ácidos húmicos derivados de leonardita influyen fuertemente en la descomposición de la materia orgánica promoviendo de esta manera

reacciones químicas en el suelo que convierten en un número importantes de compuestos químicos disponibles para las plantas.

En el cuadro 5 presenta los resultados de P (ppm) de los tratamientos donde se observa diferencia significativa entre los tratamientos (T1,T2,T3, T4) y el tratamiento T0 que se muestra en el cuadro 4, esto se debe a que los ácidos húmicos derivados de leonardita liberan grandes cantidades de P (ppm) que la planta lo puede observar con más facilidad.

El cuadro 5 presentan los resultados de K_2O ($kg\cdot ha^{-1}$) de los tratamientos (T1,T2,T3,T4) donde se puede observar que existe un incremento de K_2O con respecto al resultado que presenta el cuadro 4, estos resultados ratifican que los ácidos húmicos derivados de leonardita tienen la capacidad de liberar grandes cantidades de K_2O al suelo.

En el cuadro 5 presenta el análisis de suelo con respecto a las bases intercambiable (Ca^{++}, Mg^{++}, K^+) donde se observa que los ácidos húmicos derivados de leonardita tienen la capacidad de cambiar y mejorar rápidamente la composición química de los suelos haciéndolos de esta manera más fértiles.

6.2. Del porcentaje de emergencia

El cuadro 6, presenta el análisis de varianza para el porcentaje de emergencia, y la cual no ha detectado diferencia significativa entre tratamientos. El Coeficiente de Determinación (R^2) con un valor de 45.5% explica muy poco el efecto de los tratamientos estudiados a través del porcentaje de emergencia de

las semillas por tratamiento, por otro lado, el valor obtenido para el coeficiente de variabilidad (CV) de 3.47%, no implica mayores cuidados de interpretación, debido a que la dispersión de la información obtenida es muy pequeña y el cual se encuentra dentro del rango aceptado para estudios en terreno definitivo, corroborado por Calzada (1982).

La prueba de significación de Duncan (Cuadro 7), por ser un estadígrafo más exacto, desdice el resultado del análisis de varianza, donde se observa diferencias significativas entre los promedios de los tratamientos y donde el T3 (Aplicación de 50. Lt/ha ac. Húmicos, fulvicos con macro y micro elementos - liquido) con un promedio de 94.44% de emergencia solamente superó estadísticamente al Tratamiento T1 (Aplicación de 300Kg /ha ac.húmicos - granulado).

Por los resultados obtenidos, es necesario acotar que la aplicación de los ácidos húmicos granulado de leonardita y ácidos húmicos y fulvicos con macro y micro elementos - liquido no han influenciado en el porcentaje de emergencia de los tratamientos sin embargo, es necesario indicar que éxito germinativo depende de la calidad de la semilla, tal como lo indica Sisai (2003).

6.3. De la altura de planta a la cosecha

El cuadro 8, presenta el análisis de varianza para la altura de planta a la cosecha y el cual reveló diferencias altamente significativas al 99% entre tratamientos. El Coeficiente de Determinación (R^2) con un valor de 72.0% explica altamente el efecto de los tratamientos estudiados a través del

indicador altura de planta, por otro lado, el valor obtenido para el coeficiente de variabilidad (CV) de 5.61%, no implica mayores cuidados de interpretación, debido a que la dispersión de la información obtenida es muy pequeña y el cual se encuentra dentro del rango aceptado para estudios en terreno definitivo, corroborado por Calzada (1982).

La prueba de significación de Duncan (Cuadro 9) cuyos promedios están ordenados de menor a mayor corrobora el resultado del análisis de varianza (cuadro 8), donde se observa diferencias significativas entre los promedios de los tratamientos. Siendo que los tratamientos T3 (Aplicación de 50. Lt/ha ac. Húmicos, fulvicos con macro y micro elementos - liquido) y T4 (Aplicación de 80 Lt/ha ac. Húmicos y fulvicos con macro y micro elementos - liquido) con promedios de 25.16 cm y 24.23 cm de altura de planta respectivamente, superaron estadísticamente a los tratamientos T1 (Aplicación de 300Kg /ha ac.húmicos granulado) y T0 (Testigo) quienes obtuvieron promedios de 21.86 cm y 21.12 cm de altura de planta respectivamente.

Los ácidos húmicos airean los suelos pesados y mejoran su estructura. De esta manera el agua, los elementos nutritivos y las raíces pueden penetrar más fácilmente en el suelo. En los suelos arenosos con muy poco humus, los ácidos húmicos envuelven las partículas de arena, incrementan la capacidad de intercambio catiónico (CIC) y la capacidad de retención de humedad y de los elementos nutritivos. Estos elementos nutritivos son retenidos en el suelo con el agua así que quedan disponibles para las plantas, lo que se traduce en el incremento del crecimiento y altura de la planta. Debido a su alta capacidad

tampón, los ácidos húmicos neutralizan los suelos ácidos. El estrés para las raíces de las plantas causado por el ácido se reduce. Los ácidos húmicos fijan e inmovilizan los elementos nocivos para las plantas, particularmente el aluminio y los metales pesados. De esta manera la toxicidad se reduce y se libera el fosfato unido por el aluminio.

Este resultado establece una relación de incremento de la altura de planta en función del tipo de abono de Leonardita. Siendo que los tratamientos a los cuales se le aplicó ácidos húmicos y fulvicos de Leonardita con macro y micro elementos – liquido (T3 y T4) arrojaron mayores promedios de altura de planta en comparación con aquellos tratamientos a los que se les aplicó ácidos húmicos de Leonardita granulado (T1 y T2).

6.4. Del diámetro medio del bulbo

El cuadro 10, presenta el análisis de varianza para el diámetro medio del bulbo expresado en cm y el cual reveló diferencias altamente significativas al 99% entre tratamientos. El Coeficiente de Determinación (R^2) con un valor de 80.2% explica altamente el efecto de los tratamientos estudiados a través del indicador diámetro medio del bulbo; por otro lado, el valor obtenido para el coeficiente de variabilidad (CV) de 5.74%, no implica mayores cuidados de interpretación, debido a que la dispersión de la información obtenida es muy pequeña y el cual se encuentra dentro del rango aceptado para estudios en terreno definitivo, corroborado por Calzada (1982).

La prueba de significación de Duncan (Cuadro 11) cuyos promedios están ordenados de menor a mayor corrobora el resultado del análisis de varianza (cuadro 10), donde se observa diferencias significativas entre los promedios de los tratamientos. Siendo que los tratamientos T3 (Aplicación de 50. Lt/ha ac. Húmicos, fulvicos con macro y micro elementos - liquido) y T4 (Aplicación de 80 Lt/ha ac. Humicos y fulvicos con macro y micro elementos - liquido) con promedios de 2.31 cm y 2.17 cm del diámetro medio del bulbo respectivamente, superaron estadísticamente a los tratamientos T1 (Aplicación de 300Kg /ha ac.húmicos granulado) y T0 (Testigo) quienes obtuvieron promedios de 1.90 cm y 1.85 cm de altura de planta respectivamente.

Este resultado establece una correspondencia de incremento del diámetro medio del bulbo en función del tipo de abono de Leonardita. Siendo que los tratamientos a los cuales se le aplicó ácidos húmicos y fulvicos de Leonardita con macro y micro elementos – liquido (T3 y T4) arrojaron mayores promedios de diámetro medio del bulbo en comparación con aquellos tratamientos a los que se les aplicó ácidos húmicos de Leonardita granulado (T1 y T2).

Las razones de los resultados obtenidos, se pueden explicar debido a la desintegración continua y más lenta de las rocas o partículas de la Leonardita granulada en el suelo, para así liberar cantidades adicionales de nutrientes importantes, promoviendo reacciones químicas en el suelo que convierten un número importante de compuestos químicos disponibles para la absorción radicular en menor proporción a la aplicación de ácidos húmicos y fulvicos de Leonardita con macro y micro elementos – liquido.

6.5. Del peso de la planta

El cuadro 12, presenta el análisis de varianza para el peso de la planta expresado en gramos y el cual reveló diferencias altamente significativas al 99% entre tratamientos. El Coeficiente de Determinación (R^2) con un valor de 86.2% explica altamente el efecto de los tratamientos estudiados a través del indicador peso de la planta; por otro lado, el valor obtenido para el coeficiente de variabilidad (CV) de 22.65%, se encuentra dentro del rango aceptado para estudios en terreno definitivo, corroborado por Calzada (1982).

La prueba de significación de Duncan (Cuadro 13) cuyos promedios están ordenados de menor a mayor corrobora el resultado del análisis de varianza (cuadro 12), donde se observa diferencias significativas entre los promedios de los tratamientos. Siendo que los tratamientos T3 (Aplicación de 50. Lt/ha ac. Húmicos, fulvicos con macro y micro elementos - liquido) y T4 (Aplicación de 80 Lt/ha ac. Húmicos y fulvicos con macro y micro elementos - liquido) con promedios de 25.98 g y 25.23 g de peso de planta respectivamente, superaron estadísticamente a los tratamientos T1 (Aplicación de 300Kg /ha ac.húmicos granulado) y T0 (Testigo) quienes obtuvieron los promedios más bajos con 10.45 g y 9.40 g de peso de planta respectivamente.

Este resultado también establece una relación de incremento del peso promedio de planta en función del tipo de abono de Leonardita. Siendo que los tratamientos a los cuales se le aplicó ácidos húmicos y fulvicos de Leonardita con macro y micro elementos – liquido (T3 y T4) arrojaron mayores promedios

de peso de planta en comparación con aquellos tratamientos a los que se les aplicó ácidos húmicos de Leonardita granulado (T1 y T2).

Se evidencia que la aplicación de ácidos húmicos derivados de la Leonardita, tienen propiedades “tampón”, concretamente generando cambios rápidos en el pH del suelo, gracias a que la sustancia húmica facilita el intercambio de iones libres de hidrógeno en el suelo, proporcionando un medio más favorable para el desarrollo de los sistemas radicales, estimulando y multiplicando la actividad de los microorganismos beneficiosos del suelo, influenciado fuertemente en el rendimiento

La alta capacidad de intercambio catiónico en los suelos, permitiendo la mejor retención y utilización de varios elementos, incluyendo minerales y nitrógeno del suelo, al prevenir contra las pérdidas de esos compuestos por drenaje desde la zona radicular. En la presencia de cantidades adecuadas de ácidos húmicos los nutrientes se mantienen en el suelo y se hacen disponible a las raíces según la demanda.

6.6. Del número de hojas por planta

El cuadro 14, presenta el análisis de varianza para el número de hojas por planta y el cual reveló diferencias significativas al 95% entre tratamientos. El Coeficiente de Determinación (R^2) con un valor de 60.7% explica medianamente el efecto de los tratamientos estudiados a través del indicador número de hojas por planta; por otro lado, el valor obtenido para el coeficiente de variabilidad (CV) de 6.19%, no implica mayores cuidados de interpretación,

debido a que la dispersión de la información obtenida es muy pequeña y se encuentra dentro del rango aceptado para estudios en terreno definitivo, corroborado por Calzada (1982).

La prueba de significación de Duncan (Cuadro 15) cuyos promedios están ordenados de menor a mayor corrobora el resultado del análisis de varianza (cuadro 14), donde se observa diferencias significativas entre los promedios de los tratamientos. Siendo que el tratamiento T3 (Aplicación de 50. Lt/ha ac. Húmicos, fulvicos con macro y micro elementos - liquido) con un promedio de 5.22 hojas por planta, superó estadísticamente a los tratamientos T1 (Aplicación de 300Kg /ha ac. húmicos granulado) y T0 (Testigo) quienes obtuvieron los promedios más bajos con 4.52 y 4.45 hojas por planta respectivamente.

6.7. Del número de bulbos por planta

El cuadro 16, presenta el análisis de varianza para el número de bulbos por planta expresado en gramos y el cual reveló diferencias significativas al 95% entre tratamientos. El Coeficiente de Determinación (R^2) con un valor de 60.7% explica medianamente el efecto de los tratamientos estudiados a través del indicador número de bulbos por planta; por otro lado, el valor obtenido para el coeficiente de variabilidad (CV) de 11.87%, no implica mayores cuidados de interpretación, debido a que la dispersión de la información obtenida es pequeña y se encuentra dentro del rango aceptado para estudios en terreno definitivo, corroborado por Calzada (1982).

La prueba de significación de Duncan (Cuadro 17) cuyos promedios están ordenados de menor a mayor corrobora el resultado del análisis de varianza (cuadro 16), donde se observa diferencias significativas entre los promedios de los tratamientos. Siendo que los tratamientos T3 (Aplicación de 50. Lt/ha ac. Húmicos, fulvicos con macro y micro elementos - liquido) y T4 (Aplicación de 80 Lt/ha ac. Humicos y fulvicos con macro y micro elementos - liquido) con promedios de 4.35 y 4.10 bulbos por planta respectivamente, superaron estadísticamente a los tratamientos T1 (Aplicación de 300Kg /ha ac.húmicos granulado) y T0 (Testigo) quienes obtuvieron los promedios más bajos con 3.30 y 3.28 bulbos por planta respectivamente

Este resultado establece una relación de incremento del número de bulbos por planta en función del tipo de abono de Leonardita. Siendo que los tratamientos a los cuales se le aplicó ácidos húmicos y fulvicos de Leonardita con macro y micro elementos – liquido (T3 y T4) arrojaron mayores promedios de número de bulbos por planta en comparación con aquellos tratamientos a los que se les aplicó ácidos húmicos de Leonardita granulado (T1 y T2).

6.8. Del rendimiento en kg.ha^{-1}

El cuadro 18, presenta el análisis de varianza para el rendimiento en kg.ha^{-1} y el cual reveló diferencias significativas al 99% entre tratamientos. El Coeficiente de Determinación (R^2) con un valor de 85.3% explica altamente el efecto de los tratamientos estudiados a través del indicador rendimiento en kg.ha^{-1} ; por otro lado, el valor obtenido para el coeficiente de variabilidad (CV) de 24.46%, se encuentra dentro del rango aceptado para estudios en terreno definitivo, corroborado por Calzada (1982).

La prueba de significación de Duncan (Cuadro 19) cuyos promedios están ordenados de menor a mayor corrobora el resultado del análisis de varianza (cuadro 18), donde se observa diferencias significativas entre los promedios de los tratamientos. Siendo que los tratamientos T3 (Aplicación de 50. Lt/ha ac. Húmicos, fulvicos con macro y micro elementos - liquido) y T4 (Aplicación de 80 Lt/ha ac. Húmicos y fulvicos con macro y micro elementos - liquido) con promedios de 15,352.2 kg.ha¹ y 14,228.09 kg.ha¹ respectivamente, superaron estadísticamente a los tratamientos T2 (Aplicaron de 400 Kg/ha ac. Húmicos - granulado), T1 (Aplicación de 300Kg /ha ac.húmicos granulado) y T0 (Testigo) quienes obtuvieron los promedios más bajos con 7,735.02 kg.ha¹; 5,734.40 kg.ha¹ y 5,280.23 kg.ha⁻¹ respectivamente.

Este resultado también ratifica que los tratamientos a los cuales se le aplicó ácidos húmicos y fulvicos de Leonardita con macro y micro elementos – liquido (T3 y T4) arrojaron mayores promedios de rendimiento en kg.ha⁻¹ en comparación con aquellos tratamientos a los que se les aplicó ácidos húmicos de Leonardita granulado (T1 y T2).

Las aplicaciones de dosis de ácido húmico granulado de Leonardita y ácidos húmicos y fulvicos con macro y micro elementos – líquido, nos permiten afirmar que los ácidos fúlvicos aumentan la actividad de varias enzimas, intensificando el metabolismo de proteínas, ARN y ADN, estimulando la germinación de semillas y promoviendo el desarrollo, crecimiento de raíces e incrementado el rendimiento. Los ácidos húmicos activan los procesos bioquímicos en plantas, como la respiración y fotosíntesis, con lo que se incrementa el contenido de

clorofila, absorción de nutrientes, crecimiento de organismos del suelo, desarrollo de raíces, calidad y rendimientos de muchas plantas, tal como lo afirman Aganga y Tshwenyane (2003).

6.9. Del análisis económico

En el cuadro 20, se presenta el análisis económico de los tratamientos, donde se pone en valor el costo total de producción para los tratamientos estudiados, esto fue construido sobre la base del costo de producción, rendimiento y el precio actual al por mayor en el mercado local calculado en S/ 0.50 nuevos soles por kg de cebolla china.

Se puede apreciar que solo el tratamiento T3 (Aplicación de 50. Lt/ha ac. Húmicos, fulvicos con macro y micro elementos - liquido) arrojó un índice C/B de 1.05, lo que significó que los ingresos netos obtenidos fueron superiores a los egresos netos, en otras palabras y en consecuencia es el único tratamiento que ha generado un buen ingreso económico obteniendo una rentabilidad de 4.85%.

VII. CONCLUSIONES

- 7.1.** Los tratamientos T3 (Aplicación de 50. Lt/ha ac. Húmicos, fulvicos con macro y micro elementos - liquido) y T4 (Aplicación de 80 Lt/ha ac. Húmicos y fulvicos con macro y micro elementos - liquido) con promedios de 15,352.2 kg.ha¹ y 14,228.09 **kg.ha¹ de rendimiento**, 25.98 g y 25.23 g de **peso de planta**, de 2.31 cm y 2.17 cm del **diámetro medio del bulbo**, 4.35 y 4.10 **bulbos por planta**, 25.16 cm y 24.23 cm **de altura de planta** respectivamente, superaron estadísticamente a los tratamientos T2 (Aplicaron de 400 Kg/ha ac. Húmicos - granulado), T1 (Aplicación de 300Kg /ha ac.húmicos granulado) y T0 (Testigo).
- 7.2.** Los resultados de la evaluaciones precisaron que los tratamientos a los cuales se le aplicó ácidos húmicos y fulvicos de Leonardita con macro y micro elementos – liquido (T3 y T4) arrojaron mayores promedios de rendimiento en kg.ha¹, peso de planta, diámetro medio del bulbo, número de bulbos por planta y altura de planta en comparación con aquellos tratamientos a los que se les aplicó ácidos húmicos de Leonardita granulado (T1 y T2).
- 7.3.** Las dosis de ácidos húmicos granulado de Leonardita y ácidos húmicos y fulvicos con macro y micro elementos- liquido no han influenciado en el porcentaje de emergencia de los tratamientos en el cultivo de la cebolla china.

- 7.4.** El tratamiento T3 (Aplicación de 50. Lt/ha ac. Húmicos, fulvicos con macro y micro elementos - liquido) obtuvo el mayor índice de la relación Costo/Beneficio con 1.05, lo que significó que los ingresos netos obtenidos fueron superiores a los egresos netos y en consecuencia es el único tratamiento que ha generado una rentabilidad económica de 4.85%.



VIII. RECOMENDACIONES

- 8.1.** En cuanto al cultivo de cebollita china, se corrobora la conveniencia de la aplicación de 50. Lt/ha ac. Húmicos, fulvicos con macro y micro elementos - liquido y la aplicación de 80 Lt/ha ac. Húmicos y fulvicos con macro y micro elementos – liquido en las condiciones agroecológicas de lamas.
- 8.2.** Realizar trabajos de validación de las dosis de ácidos húmicos y fulvicos granulado de Leonardita en el cultivo de cebollita china en otras condiciones agroecológicas.
- 8.3.** La investigación de dosis menores a 30 lt.ha⁻¹ y mayores a 50 lt.ha⁻¹ de acido húmico y fulvico liquido de Leonardita en otros cultivos hortícolas, evaluando su efecto residual
- 8.4.** La investigación de dosis menores a 300 kg.ha⁻¹ y mayores a 400 kg.ha⁻¹ de acido húmico y fulvico granulado de Leonardita considerando un tiempo de una incubación en el suelo de al menos 30 días antes de la siembra y evaluar su efecto residual.

IX. BIBLIOGRAFIA

1. **AGANGA, A. A. AND TSHWENYANE, S. O.** 2003. Lucerne, lablab and Leucaena leucocephala forages: Production and utilization for livestock production. Pakistan Journal of Nutrition 2: 46-53
2. **AGRO CADIEL.** 1996 Comunicación Personal con los propietarios. Km 10 margen derecha. Tarapoto – Yurimaguas. S/N.
3. **BIOTECNOLOGIA DE MICROORGANISMOS EFICIENTES.** 2008. Importancia de Microorganismos Eficientes. <http://www.bioem.com.pe>
4. **CAMASCA V.A.** 1994 Horticultura Práctica. Primera edición, Editado por CONCYTEC. Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga – Ayacucho – Perú 1677. CCXVII. 4, 41 pp.
5. **CÁCERES, E.** 1985 Producción de Hortalizas. Editorial. Lica – España. 280 Pág.
6. **ELIZARRARÁS-LOZANO, S.; SERRATOS-ARÉVALO, J. C.; LÓPEZ-ALCOCER, E. Y ROMÁN-MIRANDA, L.** 2009 La aplicación de ácidos húmicos sobre características productivas de *Clitoria ternatea* L. en la región Centro- Occidente de México. AVANCES EN INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA. ISSN 0188789-0. Nota técnica. 6 p.

7. **ESPASA CALPE. 1979** Enciclopedia Universal Ilustrado. Europeo Americano. Tomo XII. Madrid Barcelona, Impreso en España. 799 pp.
8. **JONES, H. 1963.** Onions and Their Allies Botany Cultivation and Utilization – London/Leonard Hill (Books), Limited Interscience Plublishfer. In New York.
9. **KYAN, T; SHINTANI, M; KANDA, S; SAKURAI, M; OHASHI, H; FUJISAWA, A; PONGDIT, S. 1999.** Kyusei nature farming and the technology of effecctive microorganims. Bankok, TH, Interncional Nature Farming Research Center, Atami, Japan and Asia Pacific Natural Agriculture Network 44p.
10. **MAROTO, J. V. 1986.** Horticultura Herbácea Especial. 2da Edición. Ediciones Mundi – Prensa. Madrid – España. 590 Pág.
11. **MARTÍNEZ R., A.F. 2010** Efecto de la aplicación de cinco ácidos húmicos en el cultivo de dos variedades de frejol (*phaseolus vulgaris l*) en *Carpuela, Imbabura*. asesores: Eduardo Gordillo, GERMán Terán, Galo Varela. Universidad Técnica del Norte. Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales Escuela de Ingeniería Agropecuaria. 7 p.

12. **PÉREZ, J. 1979.****THOMSON, SH. 1999** Determinación de la Dosis optima de Caliza en un suelo de Iquitos. Usando planta indicadora cebolla china. Tesis de ingeniero Agrónomo. UNAP – PERU. 110 P.
13. **RIVERO et al** Valeria 2004 los ácidos húmicos de leonardita sobre características espectroscópicas de la materia orgánica de un suelo en la cuenca del lago de valencia agronomía trop. 54(2): 133-144.2004-vol. 54. 12 p.
14. **ROGG, H.** 2001. Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades. Memorias Curso Internacional de Producción de Hortalizas. Quito, Ecuador.
15. **SARLI, A. 1980.** Horticultura OMEGA. Barcelona España. Pág. 26
16. **SISAI 2003** “Sistema de información del sector agropecuario”. “El Cultivo del Pepinillo”. [www. Infoagro.com](http://www.Infoagro.com)
17. **VARGAS, S. V. R. 1996.** Cultivo de Cebolla China en Sustrato Mejorado. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana. Iquitos – Perú. 65 Pág.
18. **VALDEZ, J. 1999.** Evaluación de Cuatro Densidades de Siembra en los Rendimientos de Cultivo de Cebolla China (*Allium fistulosum* L.) Variedad Criolla Nacional en el Bajo Mayo. Tesis de Título Profesional Universidad Nacional de San Martín. 41 Pág.

19. **WALKER, J.C. 1952** Purple blotch. In Diseases of Vegetables Crops Walker J. C. New York. London.
20. **ZARB, J, Leifert, C y LITTERICK, A. 2001.** Oportunidades y desafíos para el uso de inoculantes microbianos en la agricultura. En Proceedings of the 6, Conferencia Internacional sobre la Naturaleza Kyusei agricultura, Sudáfrica, 1999 Senanayake, YDA y Sangakkara UR (Ed.) (En Prensa)

LINKOGRAFIA CONSULTADA

<http://www.fertilizantesyabonos.com/articulos-noticias/articulos/la-leonardita>.

<http://www.oikossolutions.com/noticia/26/LEONARDITA%20editad>



RESUMEN

El presente trabajo de investigación titulado “Evaluación de dosis de ácido húmico granulado de Leonardita y ácidos húmicos y fulvicos con macro y micro nutrientes en el cultivo de cebollita china (variedad Roja chiclayana), bajo condiciones agroecológicas en la provincia de Lamas”, tuvo como objetivos: Evaluar el efecto de dos dosis de ácido húmico granulado de Leonardita, y dos dosis de ácidos húmicos y fulvicos con macro y micro nutrientes – líquido en el cultivo de cebollita china (*Allium fistulosum*) (variedad roja chiclayana), y realizar el análisis económico de los tratamientos estudiados.

El trabajo de investigación se realizó en el fundo “El Pacífico” ubicado en el Distrito de Lamas, Provincia de Lamas, Departamento San Martín. Se utilizó el diseño estadístico de Bloques Completamente al azar (DBCA) con cuatro bloques, cinco tratamientos. Los tratamientos estudiados fueron la aplicación al suelo de 300 y 400 Kg /ha ac.húmicos granulado (T1 y T2), la aplicación cada 15 días de 50 y 80 Lt/ha de ácidos húmicos y fulvicos con macro y micro elementos (líquido) (T3 y T4) y un testigo (sin aplicación).

Los resultados más relevantes fueron: Los resultados de la evaluaciones precisaron que los tratamientos a los cuales se le aplicó ácidos húmicos y fulvicos de Leonardita con macro y micro elementos – líquido (T3 y T4) arrojaron mayores promedios de rendimiento en kg.ha¹, peso de planta, diámetro medio del bulbo, número de bulbos por planta y altura de planta en comparación con aquellos tratamientos a los que se les aplicó ácidos húmicos de Leonardita granulado (T1 y T2) y El tratamiento T3 (Aplicación de 50. Lt/ha ácidos Húmicos, fulvicos con macro y micro elementos - líquido) obtuvo el mayor índice de la relación Costo/Beneficio con 1.05, lo que significó una rentabilidad de 4.85%.

Palabras clave: ácidos húmicos y fulvicos, macro y micronutrientes, Leonardita, cebollita china.

SUMMARY

This paper titled "Evaluation of humic acid dose Leonardite granules and humic and fulvic acids with macro and micro nutrients in the cultivation of Chinese onion (red variety Chiclayo), agro-ecological conditions in the province of Lamas" had as objectives: To evaluate the effect of two doses of humic acid granular Leonardite, and two doses of humic and fulvic with macro and micro nutrients - liquid in the cultivation of Chinese onion (*Allium fistulosum*) (chiclayana red variety), and perform the analysis Economy of the treatments studied.

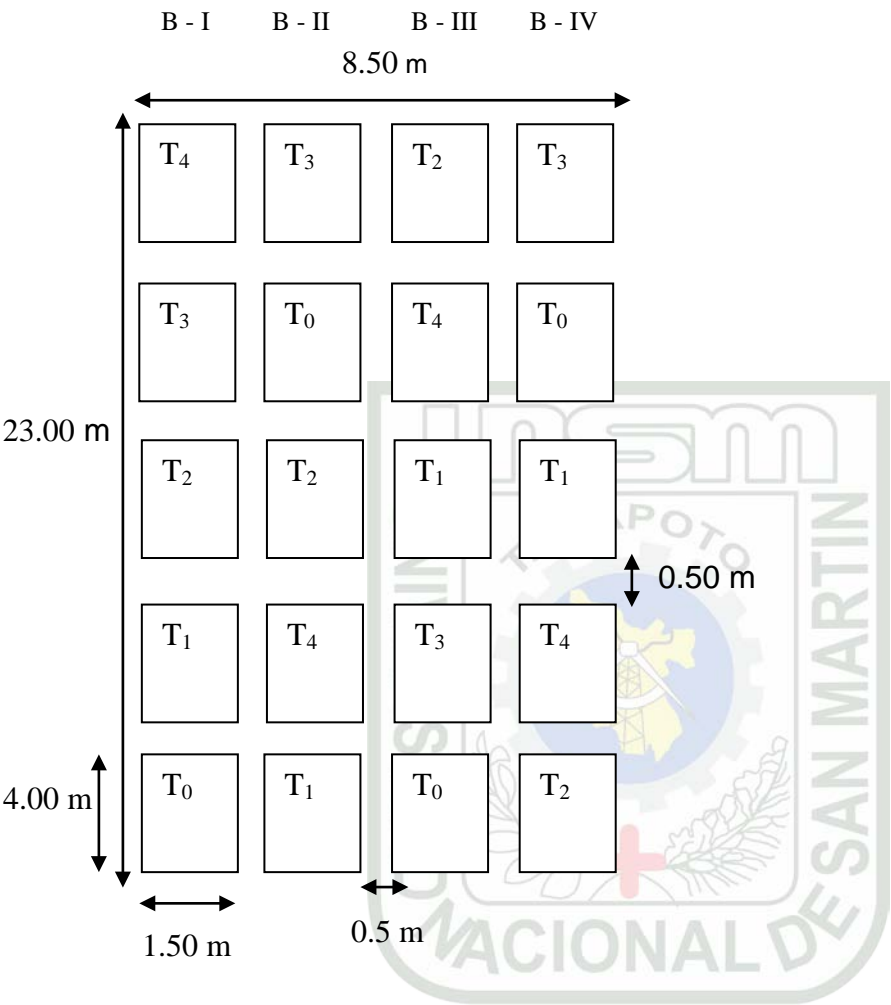
The research was conducted on the farm "El Pacifico" located in the District of Lamas, Province of Lamas, San Martin Department. We used the statistical design of randomized complete block (RCBD) with four blocks, five treatments. The treatments were soil application of 300 and 400 kg / ha grain ac.húmicos (T1 and T2), the application every 15 days 50 to 80 Lt / ha of humic and fulvic with macro and micro elements (liquid) (T3 and T4) and a control (no application).

The most relevant results were: The results of the evaluations stated that the treatments which was applied to humic and fulvic acids Leonardite with macro and micro elements - liquid (T3 and T4) showed higher mean values kg.ha¹ performance, weight plant, mean diameter of the bulb, number of bulbs per plant and plant height compared to those treatments that were applied Leonardite granular humic acids (T1 and T2) and T3 treatment (Implementation of 50. Lt / ha humic acids, fulvic with macro and micro elements - liquid) had the highest rate of the Cost / Benefit to 1.05, which meant a return of 4.85%.

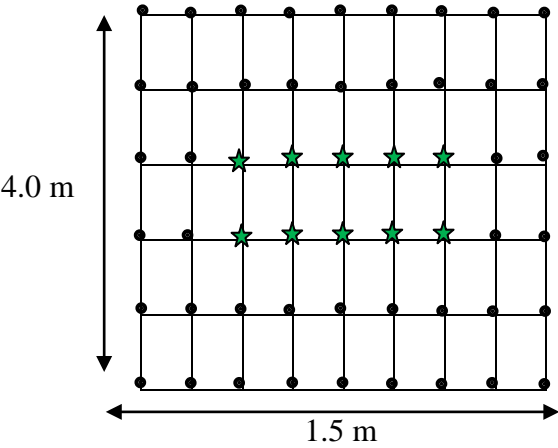
Keywords: humic and fulvic acids, macro and micronutrients, Leonardite, onion china.



Anexo 1: Croquis de Campo Experimental



Anexo 2: Detalle de la unidad experimental



Anexo 3: Características Del campo experimental

Bloques

Nº de bloques	: 04
Ancho	: 1.50 m
Largo	: 23.00 m
Área total del bloque	: 34.50 m ²
Separación entre bloque	: 0.50 m.
Área total del experimento	: 165.50 m ²

Parcela

Ancho	: 1.50 m
Largo	: 4.0 m
Área	: 6.0 m ²
Distanciamiento	: 0.10 m x 0.20 m



Anexo 4: Costos de producción por tratamiento

Costo de producción para 1 Ha de Cebollita China, variedad La Roja. (T0)				
a. Preparación del terreno	Unidad	Costo unitario	Cantidad	Costo SI.
Limpieza de campo	Jornal	10	10	100
Removido del suelo	Jornal	10	20	200
Mullido de suelo y nivelado	Jornal	10	30	300
b. Mano de Obra				
Siembra	Jornal	10	10	100
Deshierbo	Jornal	10	10	100
Preparación de Sustrato	Jornal	10	10	100
Riego	Jornal	10	10	100
Aporque	Jornal	10	10	100
Aplicación de Abono	Jornal	10	0	0
Cosecha, Pesado y embalado	Jornal	10	20	200
Estibadores	Jornal	4	17.31	69.24
c. Insumos				
Semilla	Kg.	140	0.5	70
Biomagic	cc	120	12	12
- Acidos humicos granulado	Kg	3.6		0
- Acido humico liquido	lt.	40		0
d. Materiales				
Palana de corte	Unidad	20	4.00	80
Machete	Unidad	10	4.00	40
Rastrillo	Unidad	15	4.00	60
Balanza tipo Reloj	Unidad	120	1.00	120
Cordel	M ³	0.3	200	60
Sacos	Unidad	1	500	500
Lampa	Unidad	20	4.00	80
Bomba Mochila	Unidad	150	1.00	150
Análisis de suelo	Unidad	35	1	35
e. Transporte	t	20	17.31	346.2
TOTAL DE COSTOS DIRECTOS				1369.24
Gastos Administrativos (10%)				136.924
TOTAL DE COSTOS INDIRECTOS				1553.2
TOTAL DE COSTOS DE PRODUCCIÓN				3059.36

Costo de producción para 1 Ha de Cebollita China, variedad La Roja. (T1)

a. Preparación del terreno	Unidad	Costo unitario	Cantidad	Costo SI.
Limpieza de campo	Jornal	10	10	100
Removido del suelo	Jornal	10	20	200
Mullido de suelo y nivelado	Jornal	10	30	300
b. Mano de Obra				
Siembra	Jornal	10	10	100
Deshierbo	Jornal	10	10	100
Preparación de Sustrato	Jornal	10	10	100
Riego	Jornal	10	10	100
Aporque	Jornal	10	10	100
Aplicación de Abono	Jornal	10	4	40
Cosecha, Pesado y embalado	Jornal	10	20	200
Estibadores	Jornal	4	17.31	69.24
c. Insumos				
Semilla	Kg.	140	0.5	70
Biomagic	cc	120	18	18
- Acidos humicos granulado	Kg	3.6	300	1080
- Acido humico liquido	lt.	40	0	0
d. Materiales				
Palana de corte	Unidad	20	4.00	80
Machete	Unidad	10	4.00	40
Rastrillo	Unidad	15	4.00	60
Balanza tipo Reloj	Unidad	120	1.00	120
Cordel	M ³	0.3	200	60
Sacos	Unidad	1	500	500
Lampa	Unidad	20	4.00	80
Bomba Mochila	Unidad	150	1.00	150
Análisis de suelo	Unidad	35	1	35
e. Transporte	t	20	17.31	346.2
TOTAL DE COSTOS DIRECTOS				2489.24
Gastos Administrativos (10%)				248.924
TOTAL DE COSTOS INDIRECTOS				2639.2
TOTAL DE COSTOS DE PRODUCCIÓN				5377.364

Costo de producción para 1 Ha de Cebollita China, variedad La Roja. (T2)

a. Preparación del terreno	Unidad	Costo unitario	Cantidad	Costo SI.
Limpieza de campo	Jornal	10	10	100
Removido del suelo	Jornal	10	20	200
Mullido de suelo y nivelado	Jornal	10	30	300
b. Mano de Obra				
Siembra	Jornal	10	10	100
Deshierbo	Jornal	10	10	100
Preparación de Sustrato	Jornal	10	10	100
Riego	Jornal	10	10	100
Aporque	Jornal	10	10	100
Aplicación de Abono	Jornal	10	4	40
Cosecha, Pesado y embalado	Jornal	10	20	200
Estibadores	Jornal	4	17.31	69.24
c. Insumos				
Semilla	Kg.	140	0.5	70
Biomagic	cc	120	24	24
- Acidos humicos granulado	Kg	3.6	400	1440
- Acido humico liquido	lt.	40	0	0
d. Materiales				
Palana de corte	Unidad	20	4.00	80
Machete	Unidad	10	4.00	40
Rastrillo	Unidad	15	4.00	60
Balanza tipo Reloj	Unidad	120	1.00	120
Cordel	M ³	0.3	200	60
Sacos	Unidad	1	500	500
Lampa	Unidad	20	4.00	80
Bomba Mochila	Unidad	150	1.00	150
Análisis de suelo	Unidad	35	1	35
e. Transporte	t	20	17.31	346.2
TOTAL DE COSTOS DIRECTOS				2849.24
Gastos Administrativos (10%)				284.924
TOTAL DE COSTOS INDIRECTOS				3005.2
TOTAL DE COSTOS DE PRODUCCIÓN				6139.364

Costo de producción para 1 Ha de Cebollita China, variedad La Roja. (T3)

a. Preparación del terreno	Unidad	Costo unitario	Cantidad	Costo SI.
Limpieza de campo	Jornal	10	10	100
Removido del suelo	Jornal	10	20	200
Mullido de suelo y nivelado	Jornal	10	30	300
b. Mano de Obra				
Siembra	Jornal	10	10	100
Deshierbo	Jornal	10	10	100
Preparación de Sustrato	Jornal	10	10	100
Riego	Jornal	10	10	100
Aporque	Jornal	10	10	100
Aplicación de Abono	Jornal	10	4	40
Cosecha, Pesado y embalado	Jornal	10	20	200
Estibadores	Jornal	4	17.31	69.24
c. Insumos				
Semilla	Kg.	140	0.5	70
Biomagic	Cc	120	30	30
- Acidos humicos granulado	Kg	3.6	0	0
- Acido humico liquido	lt.	40	50	2000
d. Materiales				
Palana de corte	Unidad	20	4.00	80
Machete	Unidad	10	4.00	40
Rastrillo	Unidad	15	4.00	60
Balanza tipo Reloj	Unidad	120	1.00	120
Cordel	M ³	0.3	200	60
Sacos	Unidad	1	500	500
Lampa	Unidad	20	4.00	80
Bomba Mochila	Unidad	150	1.00	150
Análisis de suelo	Unidad	35	1	35
e. Transporte	T	20	17.31	346.2
TOTAL DE COSTOS DIRECTOS				3409.24
Gastos Administrativos (10%)				340.924
TOTAL DE COSTOS INDIRECTOS				3571.2
TOTAL DE COSTO DE PRODUCCION				7321.364

Costo de producción para 1 Ha de Cebollita China, variedad La Roja. (T4)

a. Preparación del terreno	Unidad	Costo unitario	Cantidad	Costo SI.
Limpieza de campo	Jornal	10	10	100
Removido del suelo	Jornal	10	20	200
Mullido de suelo y nivelado	Jornal	10	30	300
b. Mano de Obra				
Siembra	Jornal	10	10	100
Deshierbo	Jornal	10	10	100
Preparación de Sustrato	Jornal	10	10	100
Riego	Jornal	10	10	100
Aporque	Jornal	10	10	100
Aplicación de Abono	Jornal	10	4	40
Cosecha, Pesado y embalado	Jornal	10	20	200
Estibadores	Jornal	4	17.31	69.24
c. Insumos				
Semilla	Kg.	140	0.5	70
Biomagic	cc	120	36	36
- Acidos humicos granulado	Kg	3.6	0	0
- Acido humico liquido	lt.	40	80	3200
d. Materiales				
Palana de corte	Unidad	20	4.00	80
Machete	Unidad	10	4.00	40
Rastrillo	Unidad	15	4.00	60
Balanza tipo Reloj	Unidad	120	1.00	120
Cordel	M ³	0.3	200	60
Sacos	Unidad	1	500	500
Lampa	Unidad	20	4.00	80
Bomba Mochila	Unidad	150	1.00	150
Análisis de suelo	Unidad	35	1	35
e. Transporte	t	20	17.31	346.2
TOTAL DE COSTOS DIRECTOS				4609.24
Gastos Administrativos (10%)				460.924
TOTAL DE COSTOS INDIRECTOS				4777.2
TOTAL DE COSTOS DE PRODUCCIÓN				9847.364

Anexo 5: Datos de campo

Bloques	Trats	emergencia	H planta (cm)	Diámetro medio del bulbo (cm)	Peso por planta (g)	Numero de hojas por planta	Numero de bulbos por planta	RDTO kg.ha ⁻¹
1	0	0.8641	20.36	1.90	8.9	4.10	3.3	4806.56
2	0	0.9012	20.94	1.81	9.3	4.52	3.3	5238.23
3	0	0.9135	19.98	1.79	9.4	4.64	3.4	5366.81
4	0	0.9135	23.18	1.88	10.0	4.54	3.2	5709.38
1	1	0.8765	20.44	1.98	9.5	4.22	3.0	5204.22
2	1	0.8518	19.82	1.82	12.2	4.42	4.3	6494.98
3	1	0.8888	24.50	1.91	10.7	4.84	2.7	5943.85
4	1	0.9012	22.68	1.86	9.4	4.60	3.1	5294.55
1	2	0.9259	23.56	2.06	10.9	4.88	3.2	6307.69
2	2	0.8888	22.20	2.07	13.7	4.80	3.3	7610.35
3	2	0.8765	24.34	1.96	11.8	4.74	3.9	6464.19
4	2	0.8765	22.36	1.97	12.3	4.56	3.9	6738.09
1	3	0.9259	24.46	2.36	20.2	5.46	4.6	11689.49
2	3	0.9629	24.70	2.46	31.6	5.32	4.3	19017.28
3	3	0.9506	25.76	2.20	19.6	5.04	4.0	11644.85
4	3	0.9382	25.72	2.21	32.5	5.04	4.5	19057.19
1	4	0.9629	24.92	2.48	19.2	5.54	4.2	11554.80
2	4	0.9135	23.60	2.24	25.5	4.98	4.1	14558.91
3	4	0.9382	25.32	2.19	21.9	4.90	4.2	12841.61
4	4	0.8641	23.78	2.08	28.3	4.62	4.0	15283.77
Promedio		0.91	23.13	2.06	16.35	4.79	3.73	9341.34